

露天矿山开采爆破与安全研究

兰 博

承德市地质队 河北 承德 067000

摘 要：露天矿的主要开采方法是爆破。该方法高效、准确、方便，为矿山企业取得了可观的经济效益。然而，随着工作量的增加，露天矿的爆破难度也越来越大，作业风险系数也越来越大。从频发的矿山事故可以看出，矿山爆破安全问题仍然是矿山爆破过程中的重大隐患，其影响是实实在在的。因此，在矿山爆破的同时，应加强矿山爆破的安全管理。其基本目标是有效控制飞石，降低爆破震动强度。根据矿山爆破难度，设置爆破参数，减小爆破震动对周围环境的影响。

关键词：露天矿山；开采爆破；安全

引言：国家提出了相应的规范和标准，要求各行业积极贯彻执行安全生产标准和制度。针对矿山开采的高风险性，国家提出了更高的安全控制标准，特别是对于露天矿爆破作业。矿业作为能源生产行业，具有十分重要的社会和经济意义。但是，在采矿过程中存在着一些障碍，需要采取一些必要的措施来消除这些障碍。露天矿爆破是近年来应用越来越广泛的一种爆破方法，其安全性尤其受到社会各界的关注。众所周知，爆破不仅影响到某一点，而且影响到某一地区的自然环境。在严重的情况下，还会对员工造成伤害。

1 工程爆破技术概述

工程爆破技术的大致过程是：制定爆破方案、进行钻孔、装药、起爆、扫除安全隐患等。爆破方案应根据爆破对象、爆破物理特性、施工现场条件和环境因素等多方面因素进行合理设计，并且在计算药量和密度时兼顾其效率和安全性。钻孔业务的操作应精确、准确，并且不留余地。装药时应根据设计要求合理混配炸药，并把药量布局和装药密度控制好。在起爆阶段要通过不同的起爆装置确保安全。最后，在爆破后要进行安全隐患的清理和处理，确保施工现场的安全和工效。

2 矿山开采中爆破技术浅析

矿山开采中的爆破技术是一种重要的技术手段，能够有效地为采矿作业提供高效的支持。这种技术通过高速爆炸产生的冲击波、气压波、热波等作用于矿区内的岩石、煤炭等矿产资源，将其瞬间破碎分解，从而使得矿产品更好的脱离岩体，提高矿山采矿的效益。下面我们对矿山开采中爆破技术进行浅析：

2.1 效率高

矿山开采中采用爆破技术可以让矿石在瞬间被破碎，采矿作业得到了有效的推动，而且可以在短时间内突破矿

岩，提高了开采作业的效率，相比传统利用机械剥离矿石采矿方式，在矿山的开采效率上有了显著提升^[1]。

2.2 技术成熟

在市场竞争激烈的今天，矿山爆破技术的先进性、技术成熟度、施工期限、成本控制等方面对挑战正在不断的增加。经过数十年的技术积累与经验沉淀，矿山爆破技术已经是一门成熟的技术门类，也是矿山采矿中的重要工具。

2.3 安全可靠

矿山爆破技术虽然通过爆炸的方式进行矿石的开采，但在技术上已经成熟，施工合理，从而保证了安全性和可靠性。在爆破设计方面，施工者精心制定方案，结合实际情况设计合理的爆破参数，确保爆破效果和作业安全。

2.4 环保意识

矿山爆破技术实际上是一种高能耗消耗的工序，对环境有一定的破坏作用。然而，很多矿山企业意识到了环保意识的重要性，他们致力于在爆破过程中，减少噪音污染、控制粉尘、减少开采后对生态环境的自然积累，以低碳化、环保化的施工理念增进爆破施工的环境可持续性。

3 露天矿山开采爆破技术中存在的问题

露天矿山开采爆破技术是一种重要的岩石破碎方式，在矿山生产中发挥着不可替代的作用。然而，在实际应用中，存在一些问题，这些问题严重影响了爆破技术的作用，同时也带来了不可避免的安全风险和效益问题。下面，我们将分别从未按照规定检测爆破器材、工作人员操作不当、参数设计不当三个方面对露天矿山开采爆破技术中存在的问题进行探究。

3.1 未按照规定检测爆破器材

在露天矿山开采爆破中，各种爆破材料的检测是很必要的。检测可以帮助我们更好地掌握爆破器材的生产质量，从而保证爆破操作的稳定和安全。但是，由于一些管理不善或不严格执行规定，导致在工人们使用前没有对爆破器材进行检测，从而忽略了器材质量和性能的重要性。这就给露天矿山开采爆破工作上的安全带来了极大的威胁。

3.2 工作人员操作不当

在露天矿山开采爆破技术中，工作人员操作不当也是造成问题的原因之一。在爆破操作中，各个环节都需要严格按照操作规程来进行。例如，参数设置，以及点火操作之前的管制，都需要管理人员严格把关。但是，在实际操作中，存在工作人员没有得到充分的培训，也没有遵守操作规程，从而导致爆破技术的应用失去了原有的效果。这种情况在露天矿山爆破中尤其严重，因为很多爆破操作是危险的，如果工人没有足够的操作经验，很容易发生工伤事故^[2]。

3.3 参数设计不当

在露天矿山爆破技术中，参数设计也是存在问题的重要因素之一。参数设置的不当将直接影响爆破效果。比如，如果爆破药的掺量不准确，或爆破药的密度设置不当，都会导致爆破效果不佳，进而直接影响到生产效益。因此，为了确保爆破技术的有效应用，对于参数的选用和设置一定要认真判断、评估其合理性和可行性。

4 露天矿山开采中的安全措施

露天矿山开采是一项重要的经济活动，然而在开采过程中，存在着诸多安全隐患，如山体滑坡、矿井塌陷等。为确保人员和设施的安全，必须对露天矿山开采中的安全措施进行完善和强化。

4.1 构建完善、实效的安全作业追究制度

针对不同的安全隐患，必须建立完善、实效的安全作业追究制度，对相关责任人进行追究，以此来确保露天矿山开采的安全。具体措施如下：

(1) 明确安全责任。在露天矿山开采过程中，明确安全的责任人是保障安全的重要前提。因此，在制定安全作业追究制度时，必须明确安全责任人的职责，对安全责任人的能力、经验、职务资格等进行全面、细致的审核，确保其能够独立、公平、客观地履行职责。(2) 建立安全追究制度。在制定安全作业追究制度时，应该细化具体的违规行为和应对措施，同时也要明确安全追究的程序和标准。要根据事故的类型和事故的程度制定相关的安全作业追究制度，将事故中存在问题的责任人进行惩罚和追究，以此来提高安全作业的质量。(3) 加强安全

工作。针对存在风险的区域，加强巡查检查，进行预防措施，及时发现隐患并及时处理，严密监测关键部位，避免重大事故发生。同时，透过多种方式远程实时监测重要设备以及人员行动，充分发挥现代信息技术的作用，促进露天矿山开采安全事故的早期预警和处理^[3]。

4.2 强化对生产管理人员及操作人员的业务知识教育

除了建立完善、实效的安全作业追究制度外，还需要加强对生产管理人员及操作人员的业务知识教育，对安全事故的识别和处理给予深化的指导。具体措施如下：(1) 强化岗位责任。生产管理人员和操作人员是露天矿山开采中的重要环节，必须采取强有力的措施加强对他们的岗位责任教育。对操作人员进行安全教育和培训，充分认识自身的安全风险和责任，加强业务知识的培训，提高个人的技术能力和责任意识，从而更好地保障空间的安全。(2) 指导实际操作。在实际操作中，应根据实际情况制定详细的操作规程，对可能导致风险和危害的关键环节进行知识讲解和操作演示。通过现场指导等多种方式让员工更好地了解安全措施和安全操作注意事项，提高安全意识，自觉遵照规章制度，杜绝安全事故发生的可能。(3) 建立长效机制。要在开采前制定安全方案 and 安全教育方案，以保证职工的生命和身体安全。建立培训管理制度，对新进人员进行系统的培训。另外，要定期组织职工参加安全考试和演练，提高职工的应急处置能力。建立长效机制，定期对员工进行安全教育，鼓励员工自发关注、报告安全问题，及时解决安全隐患，让所有员工培养出注重安全、预防事故的思想，形成安全文化。

4.3 爆破药包的加工要在独立的环境内进行

露天矿山生产中，爆破技术是一种必需的工具，在采矿地下挖掘、爆破场地的准备等方面均有着广泛的应用。矿山爆破技术的操作，常常需要进行爆破药包加工工作，由于药包含有有毒、易爆等物质，所以必须在独立的环境内加工，减少对其他工人的影响，该方法在实践中被广泛应用。如此，在工厂内设置药包加工间，装有保护设施的操作间，提供不干扰安全的独立空间，此做法优化矿业生产做出贡献。

4.4 技术装备的优化

随着科技的迅速发展，矿山爆破技术和设备也得到了长足的发展。技术装备的优化对于矿山开采中的安全措施至关重要。现在，许多矿业企业都在不断投资于装备升级，欲获取更高的高产量和安全性。比如说，在钻孔机的类别中，更安全可靠的设备，如电动圆柱液压钻机，得到了广泛应用，它们不仅提供了电气安全、响应

迅速的优势，而且非常省时省力。同时，精度更高的数控钻孔机也被广泛应用，其组成要素控制精度更高，同时操作更为简化，也更加安全和可靠。另一方面，除了钻孔机之外，先进的巷道掘进机也在矿山开采技术中得到广泛应用。此类设备具有掘进效率高、占地面积小、安全性强等特点，将采矿技术向高效、智能方向发展。同时，随着物联网、云计算、人工智能等技术的创新推广，许多矿山企业还在向开采信息化和智能化的方向转型升级，以更好地应对异常事件的发生，及时采取应对措施，保障生产的安全和效益^[4]。

4.5 检验爆破器材，消除爆破隐患

在露天矿山开采工作中，爆破是必不可少的工作步骤。因此，对于爆破器材的检验显得尤为重要。一方面，在使用爆破器材之前需要进行严格的选择和检验，确保其符合国标要求。同时，使用过程中也需要进行定期的检查，及时发现磨损、腐蚀等情况，及时更换，避免爆破器材在使用过程中出现故障和失效等问题。此外，在预备开工前需要检查岩体是否存在开裂带和裂隙带，对于存在裂隙的区域进行防爆补强，避免爆炸波及到非矿体岩体甚至内部设施。同时，检验爆破器材还需关注预测结果的准确性、装药量、爆破方案的精准度和稳定性、合理的延期时间等，以避免爆破活动对矿井和周边环境产生意外影响。

4.6 加强新型爆破技术的研究

随着科学技术的不断发展，矿山开采的爆破技术也在不断升级。因此，加强新型爆破技术的研究是必要的。一方面，新型爆破技术可以提高工作效率和降低成本，另一方面，也有助于避免可能出现的爆炸事故等问题。新型爆破技术包括高温爆破、远程深孔爆破、低震爆破和水力喷射爆破等，这些新技术都具有爆炸效率高、噪音和灰尘污染小等特点。通过合理选用新型爆破技术，不仅能够提高矿山的经济效益，同时也符合环保标准和安全规范，有助于在资源可持续利用的同时促进经济可持续发展。需要注意的是，任何新型技术的推广都需要对应的监管和技术支撑，矿山开采管理人员和专业工程师需要做到确保新技术能够安全稳定地运行。

4.7 加强对员工安全的教育与培训

通过加强员工的安全教育和培训，可以提高他们对安全问题的认识和风险意识，增强他们的安全技能和应对能力，最终达到减少事故发生、降低事故危害的目的。具体来说，加强对员工安全的教育和培训可从以下

几个方面入手：

(1) 急救知识和技能的培训。在露天矿山开采中，由于工作环境复杂，安全事故难免出现。为了保障员工在遇到意外伤害时能够及时救治，矿山管理者应该给员工提供急救知识和技能的培训。员工需要了解如何在事故现场及时高效地进行应急救护，以最大程度保障伤者的生命安全。(2) 安全技术操作培训。露天矿山开采中，爆破作业是不可避免的要素。因此，在矿山爆破作业中，培训员工掌握爆破技术和设备操作技能非常重要。操作员必须知道如何正确操作爆破机械设备、监控安全问题等，以最大程度保障操作人员和工作场所的安全。(3) 安全管理制度和规章制度培训。在矿山开采过程中，拥有可靠的安全管理制度和规章制度非常重要。组织员工熟悉和遵守这些规章制度，能够确保工作场所安全、员工安全至上。在培训应该强调这些规章制度对于员工的重要性，让员工明确制度的依从性意义的同时，也明确违反制度和规章制度的严重性。(4) 安全意识教育。安全意识教育是一项长期的任务，为了实现这一目标，企业需要不断加强教育工作。企业可以通过多种方式，加强员工对安全意识的提升，例如：举行安全主题宣传月活动，发布安全知识普及漫画、组织安全知识竞赛等活动，根据具体情况选择多样的方法，从而增强员工的安全意识^[5]。

结语

总之，露天矿爆破施工需要对具体问题进行分析，发现问题的过程中不断改进并提出合理的解决方案。在施工过程中，应分析主要干扰因素，提出合理的解决方案。在进入新时代的同时，也要与时俱进，运用先进的科学技术，提高爆破效率，提高效率，减少对周围环境的安全隐患。

参考文献

- [1]王泽军.浅析露天矿山开采爆破与安全[J].世界有色金属, 2020(03):115-116.
- [2]张绍岭.露天矿山开采爆破与安全研究[J].建筑模拟, 2019, (33).
- [3]刘瑞亮.露天矿山开采爆破与安全分析[J].防护工程, 2019, (14).
- [4]彭梦清.露天矿山自动化爆破管理与安全研究[D].中国矿业大学, 2021.
- [5]王占, 邢丽娜, 马文龙.露天矿山爆破中的安全控制技术[J].中国煤炭工业, 2019, 45(1):182-184.